Humboldt Mfg. Co.
Humboldt Scientific, Inc.

Dhuerbank & Jhanss Inc.

HUMBOLDT

INSTRUMENTOS CIENTIFICOS

EQUIPOS DE PRUEBAS

Autoclave de Cemento
H-3240DJ-1

MANUAL DEL USUARIO

7433 W. Deep Ave.
Monterrey, CA. USA
Humboldt Mfg. de Mexico
Apdo. Postal # 62 Tepeji del Rio Hgo.
E-mail: ventas@humboldtdemexico.com
Tels: +52(773)7332358,733031, 7331008
Fax: +52(773)30345

Rev. 6/15/98.

NOM

ISO International Organization for Standardization

ASTM INTERNATIONAL Standards Worldwide

TABLA DE CONTENIDO

Pagina #

1.- INTRODUCCIÓN. *2*
1.1 Moldes de Barras de Prueba. **2**
1.2 Autoclave. **2**

2.- MOLDES PARA BARRAS DE PRUEBA. **2**
2.1 Descripción. **2**
2.2 Especificaciones. **2**
2.3 Operación. *2*
2.4 Mantenimiento. *3*

3.- AUTOCLAVE DE CEMENTO, MENZEL. **3**
3.1 Descripción. **3**
3.1.1 General. **3**
3.1.2 Regulador. **4**
3.1.3 Rango. **4**
3.1.4 Diferencial. **4**
3.1.5 Válvula de seguridad. **4**
3.1.6 Cilindro y cabeza de cilindro. **4**
3.1.7 Válvula de ventilación de aire. **5**
3.1.8 Empaques. **5**
3.2 Especificaciones. **5**
3.3 Operación. **5**
3.3.1 Corridas de Prueba. **5**
3.3.2 Ajustes Preliminares. **5**
3.3.3 Periodo de calentamiento de una hora. **7**
3.3.4 Periodo con temperatura constante de tres horas. **9**
3.3.5 Periodo de enfriamiento por una hora. **9**
3.3.6 Enfriamiento de especímenes. **9**
3.4 Mantenimiento. **10**
3.4.1 Válvula de Seguridad. **10**
3.4.2 Luces piloto. **10**
3.4.3 Elementos de calentamiento. **10**

4.- VÁLVULA DE SEGURIDAD. **10**
4.1 Instalación. **10**

5.- MEDIDAS DE SEGURIDAD. **11**

6.- ACCESORIOS Y PARTES DE REEMPLAZO. **12**

7.- DIAGRAMA ELÉCTRICO DEL CONTROL. **13**

8.- REPRESENTACIÓN INTERNA DE LA AUTOCLAVE. **14**

8.- FITOGRAFÍA DE LA AUTOCLAVE. **15**

INSTRUCCIONES DE USO PARA LA

AUTOCLAVE PARA CEMENTO H-3240DJ-1

1.- INTRODUCCIÓN

1.1 Moldes para Barras de Prueba: Los moldes para barras de pruebas. H-3251, H-3252, H-3253, H-3253S, H-3254, H-3255, H-3256 son utilizados para moldear barras de cemento estándar de 1 pulgada por 1 pulgada, las barras de cemento se utilizan para acelerar las pruebas de entereza del cemento y en pruebas para determinar el cambio de volumen del mortero y concreto, de acuerdo con las normas ASTM C15, C157,C227,C311,C342,C441, C452, C490 y C531, así como AASHO M210, T107 y T160.

1.2 Autoclave: La Autoclave para cemento H-3240DJ-1 es un dispositivo para realizar pruebas aceleradas de entereza del cemento de acuerdo a las normas ASTM C151 y AASHO T107. La autoclave también se usa en otras aplicaciones que requieran presión de vapor con la correspondiente constante de temperatura en un rango de 60 PSIG y 350PSIG.

2. MOLDES PARA BARRAS DE PRUEBA.

2.1 Descripción: Los Moldes para Barras de prueba, consisten en una tabla de acero endurecido con una serie de divisiones de acero que embonan juntos formando fosas paralelas en las que se vierte el cemento. Al final de las placas están provistas en cada fosa de un montante especial (Studs) para centrar y dar mediciones exactas.

2.2 Especificaciones:

H-3251, 2x2x10" (51x51x254mm) 2-Bandas, Acero cold-rolled
H-3252, 1x1x10" (25x25x254mm) 1-Banda, Acero cold-relled
H-3253, 1x1x10"(25x25x254mm) 2-Bandas, Acero cold-rolled.
H-3253S, Iguales dimensiones que el H-3253, 2-Bandas, Acero Inoxidable.
H-3254, 3x3x10" (76x76x254mm) 1-Banda, Acero cold-rolled
H-3255, 1x1x5" (25x25x127mm) 2-Bandas, Acero col-rolled.
H-3256, 4x4x10" (102x102x254mm) 1-Banda, Acero cold-rolled.

2.3 Operación:

1)- Antes de ensamblar las bandas de los moldes, deberán ser cubiertas con una delgada capa de stearate* o jalea de Petroleo.

2)- Embone el lado de la placa en las muescas de el final de las barras por medio de los tornillos del cuadro. Los tornillos deben ser apretados ligeramente y no fuertemente en ese momento.

3)- Coloque el marco en la placa base, asegúrelo con los tornillos a la placa base.

4)- Coloque las barras espaciadoras en sus posiciones aproximadas y coloque las placas de fin en posición de la letra estampada hacia arriba.

5)- Apriete los tornillos del marco y placa base, es suficiente apretarlos solo con los dedos..

6)- Inserte los montajes de medición de acero inoxidable (studs) en el final de la placa y atorníllelos herméticamente contra el final de la placa y los tornillos.

7)- Después de que los moldes han sido ensamblados y los montajes de medición de acero inoxidable estén insertados, realice la mezcla de la pasta de cemento con una consistencia normal de acuerdo a los métodos descritos en "Standard Methods of Sampling & Testing Portland Cement" Designación ASTM : C-151.

8)- Inmediatamente después de hecha la mezcla, llene cada molde en tres capas, compactando cada capa a mano, utilizando guantes de protección de hule. Empezando en un extremo del molde y trabajando a lo largo de la barra, hasta alcanzar el extremo opuesto en veinticinco golpes, trabaje a lo largo de la barra y regrese dos veces, o por cuatro veces para cada capa. Después de que la capa superior ha sido compactada, alise el espécimen con unos golpes de una paleta o cuchara plana, dejando la pasta ligeramente arriba de los lados del molde.

9)- Después de que los moldes han sido llenados, inmediatamente cúbranlos con una franela húmeda, teniendo cuidado que la franela no haga contacto directo con los especímenes.

10)- Aproximadamente dos horas después de moldear, dele al espécimen el acabado final con la paleta, sobre los troqueles de acero.

11)- En este momento, suelte los tornillos que sostienen el extremo de la placa, para permitir movimiento libre de los montantes de medición.

12)- Coloque los especímenes en un cuarto de humedad.

13)- De veinte a veintidós horas después de moldear, remueva los especímenes del molde y colóquelos en agua a una temperatura que deberá mantenerse mientras se miden, una temperatura de 26ºC deberá mantenerse en el laboratorio mientras los especímenes se miden, durante todas las estaciones del año.

14)- Aproximadamente una hora después de desmoldar, seque la superficie de los especímenes con una franela seca, e inmediatamente mídalos, después de pesados y medidos los especímenes, deberán mantenerse en agua hasta que se coloquen en la Autoclave..

2. 4 Mantenimiento: Los moldes de barras de prueba, no requieren ningún mantenimiento especial. Es suficiente con limpiarlos de todo residuo de concreto o lubricante, después de ser usados, y almacenarlos en un lugar seguro.

3 AUTOCLAVE DE CEMENTO, MENZEL.

3. 1 Descripción

3.1.1 General: La Autoclave consiste en un cilindro de acero endurecido con tapa empotrada y fijada con tornillos, montado en un robusto marco y encerrado en un caparazón de metal aislado.

Una cubierta aislada al calor, se incluye con la autoclave. El cilindro y su tapa se empaquetan con un anillo de grafito resistente a altas temperaturas, suplido por DJ o Humboldt, y es cerrada por medio de 16 tornillos Allen de alto calibre. Una extensión tipo T puede ser utilizada para apretar los tornillos gradualmente y de forma uniforme para asegurar que no tenga fugas el ensamble. El Cilindro esta diseñado para trabajar a una presión de trabajo segura. Se incluye una válvula de seguridad, calibrada a 350 PSIG, para brindar protección regulada. Las lecturas de temperatura se suministran a través del control digital, el cual cuenta con un transductor que deberá ser colocado en el termoposo que se encuentra en la parte superior de la tapa del cilindro, en la versión TM32A40, las lecturas se deberán tomar a través de un termómetro de mercurio H-2600.2F de alta temperatura, las lecturas de presión se proveen a través de un manómetro graduado de 0 a 600 PSIG, con caratula de 4 ½ pulgadas. según norma ASTM, las versiones D2 y D3, ademas incluyen un indicador digital de presión .

La autoclave es calentada por unidades de calentamiento eléctricas, que abrazan el cilindro, las unidades son controladas por una consola de control que incluye interruptores, control electrónico de encendido en base a temperatura, control mecánico de presión, e interruptores para cada modulo de calentamiento. En las versiones D2 en adelante, se incluye interfaz RS-232 para conexión a PC o impresor.

Un interruptor principal, controla el circuito eléctrico total, incluyendo los reguladores automáticos, ademas se incluyen interruptores por separado con sus respectivas luces piloto para cada juego de unidades de calentamiento. Las funciones de cada elemento se indican en el Panel de Control.

3.1.2 Regulador: El regulador de presión, controla la presión entre 60PSIG y 350 PSIG. Se encuentra localizado dentro del gabinete de control, y esta provisto de dos tornillos de ajuste, uno para controlar el rango y el otro para controlar el diferencial. (Los ajustes a este elemento solo deberán realizarse por personal capacitado de DJ o Humboldt.

3.1.3 Rango: El Ajuste de Rango, cuando se gira en sentido de las manecillas, modifica los parámetros de punto activo y punto de corte, sin embargo el diferencial no se modifica al mover este tornillo.

3.1.4 Diferencial: El Ajuste Diferencial, se localiza en la parte superior del regulador, girando este tornillo en sentido de las manecillas del reloj, o haciendo mas ancho el spin, no modifica el punto de activo, pero aumenta el punto de corte para que el diferencial se enchance. Usualmente es tornillo deberá estar girado en sentido de las manecillas del reloj lo mas posible, para reducir el diferencial entre el punto activo y el punto corte al mínimo.
Para un trabajo operativo optimo estos parámetros deberán dejarse como en fabrica o ajustarse en el sitio de trabajo por personal calificado.

3.1.5 Válvula de seguridad: La válvula de seguridad, se encuentra montada y atornillada en la tapa del cilindro, esta ha sido probada y calibrada para desfogar a 350 PSIG, y cumple con la sección I del código A.S.M.E."Boiler and Pressure Vessel Code". Estas válvulas de seguridad incluyen un disco de ruptura interno que se fractura aproximadamente a 420 PSIG, El Fabricante garantiza que la capacidad máxima de esta valvula es de 540 Lbs de vapor por hora. Dado que la autoclave contiene agua apenas suficiente para generar 1 LB de vapor, esta válvula tiene muchas veces la capacidad requerida por la operación de la autoclave.

3.1.6 Cilindro y cabeza de cilindro: El cilindro de acero endurecido y su tapa (cabeza) han sido diseñados y probados para operar en presiones muy por encima de las 300 PSIG, sin embargo presiones mayores no ocurrirán a menos que fallen todas las protecciones del sistema (Control mecánico de presión 295PSIG, control electrónico de temperatura 215 ºC, válvula de seguridad 350 PSIG, disco de Ruptura 420 PSIG), y aun así resistirá altas presiones por encima de las 600 PSIG. Se recomienda realizar pruebas anuales a la válvula de seguridad y el sistema completo.

3.1.7 Válvula de Ventilación de Aire: La válvula de ventilación de aire, es una válvula de aguja, localizada en la tubería del sistema que liga el cilindro con el manómetro y regulador de presión.

3.1.8 Empaques: Los empaques de alta temperatura, están especialmente diseñados y han sido probados para esta autoclave.

3.2 Especificaciones: Para las pruebas de sanidad del cemento, la autoclave podrá acomodar un contenedor de especímenes H-3243B para 8 muestras de 10 pulgadas de largo, o un contenedor de especímenes H-3243A para 16 muestras de 5 pulgadas de largo. El regulador automático de presión esta diseñado para mantener la presión de vapor correspondiente a 216 ºC y 295 PSIG. Se requiere de una hora para calentar la autoclave a este rango.

Cuando la corriente se apaga, y la cubierta es removida, se enfriara en un rango de una hora a hora y media aproximadamente accionando la palanca inferior que abre la compuerta de ventilación.

Las especificaciones de la Autoclave de Cemento H-3240DJ-1 son:

Rango de operación de presión, PSIG:	60-350
Voltaje de Operación	120 Volts.
Tipo de Corriente:	A.C.
Frecuencia:	50/60 Ciclos.
Máxima demanda de corriente:	22 Amperes.
Máximo consumo:	2500 Watts.

Para los modelos en Volts, 50/60 Hertz, se requiere un transformador de paso-bajo, solicítelo.

3.3 Operación:

3.3.1 Corridas de Prueba: Se sugiere que se realicen tres o más corridas de prueba de la autoclave para aprender como operarla y para determinar sus características. En estas corridas de prueba, la autoclave, deberá ser cargada con especímenes inservibles pero aun así deberá realizarse la prueba paso a paso. El tiempo, temperatura y presión deberán registrarse, para establecer las bases de un procedimiento uniforme. Mientras duren las corridas de prueba, se pueden realizar mediciones para comprobar que la presión del manómetro en 295 PSIG corresponden a 215ºC .

Cada autoclave ha sido cuidadosamente probada antes de enviarse.

Durante las pruebas, el regulador ha sido ajustado para mantener una temperatura promedio de 215ºC, indicados por el termómetro o el indicador digital. Sin embargo es posible que los ajustes en el regulador, sean aparentes en la primera corrida de prueba, cuando el ensamble de la autoclave, alcanza el equilibrio y el regulador realiza los encendidos y apagados por tres o cuatro ocasiones. En caso de descalibrarse por razones de transportación, deberá recalibrarse en sito por personal calificado. Girar el tornillo de ajuste de rango de el regulador de presión gradualmente para que el circuito se abra (se apaguen los pilotos de los elementos de calentamiento 1 y 2) cuando el indicador de temperatura digital o el termómetro indiquen 215ºC. Usualmente el regulador se abre a los 215ºC, y provee un diferencial de ajuste, el cual deberá ser girado lo mas posible en el sentido de las manecillas del reloj. La posición de este tornillo deberá ser verificada ocasionalmente. El transductor de Temperatura, deberá ser revisado periódicamente, para verificar que marque correctamente los 215ºC.

3.3.2. Ajustes Preliminares:

1) Llene las tuberías que se encuentran en la parte externa de la autoclave con agua destilada vertiéndola a través del orificio que se encuentra dentro del cilindro, lo más que pueda.

Esta agua protege al regulador de exponerse directamente al contacto con agua en alta temperatura y reduce la pérdida de calor del cilindro.

2) Limpie y seque perfectamente el interior del cilindro antes de añadir cualquier agua. Coloque 500cc de agua destilada en el cilindro. Este volumen de agua cubrirá el fondo del cilindro aproximadamente por 1.5 pulgadas de profundidad.

3) Limpie la ranura para empaque localizada en la parte superior del cilindro, es importante que no queden residuos de empaques para que el nuevo empaque entre sin arrugarse.

Cubra ambos lados del empaque con lubricante de alta temperatura. Este recubrimiento reducirá la adherencia del empaque. Ademas hinchara ligeramente el empaque, cuando se sature, con el lubricante de alta temperatura y permitura que el empaque se ajuste en la ranura sin arrugarse.

Cuidadosamente coloque el empaque en la ranura. Utilice un empaque nuevo para cada corrida.

4) Coloque el sostenedor de especímenes, ya con sus respectivos especímenes, dentro del cilindro, deberá estar bien colocado en el fondo del cilindro.

5) Inspeccione la ranura-anillo en la parte interior de la tapa del cilindro y remueva cualquier residuo de empaque que se encuentre adherido.

La tapa deberá ser posicionada en tal posición que el termoposo se encuentre al alcance del sensor y la válvula en la posición mas conveniente para el operador.

IMPORTANTE: LA SALIDA DE LA VALVULA DE SEGURIDAD DEBERA ESTAR ORIENTADA LEJOS DEL OPERADOR.

6) Inserte los 16 tornillos Allen de 7/ 16 después de aplicar grafito a sus cuerdas. Se puede utilizar una palanca de extensión en la llave Allen, para realizar un apriete más firme y gradual, apriete sistemática y uniformemente, de acuerdo con el diagrama de la Figura # 1 y siga las instrucciones.

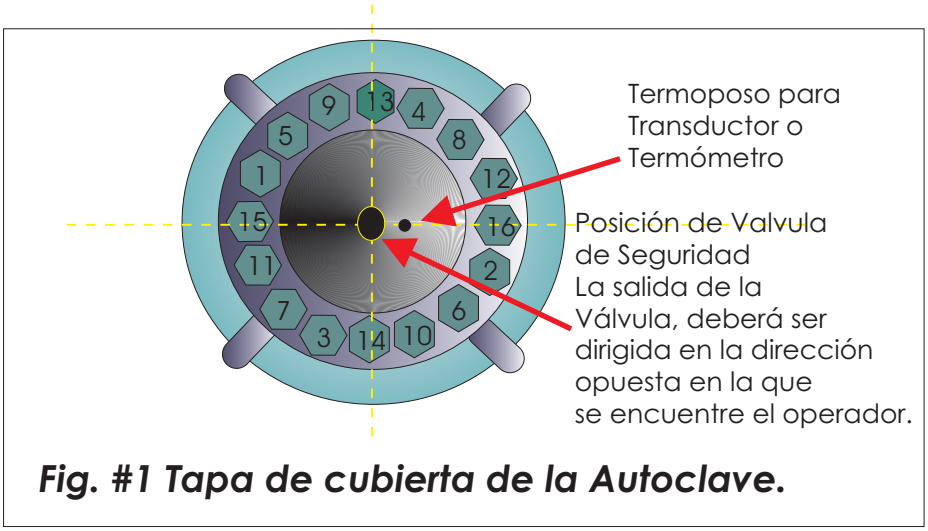


Fig. #1 Tapa de cubierta de la Autoclave.

Primero apriete los tornillos en secuencia de pares contrarios, l, 2, 3, 4, etc., indicados en la Figuira #1, de esta forma cada tornillo ejercerá solo una ligera presión en el la tapa del cilindro. Repita gradualmente el apriete de los tornillos dos o mas veces, siguiendo el mismo orden numérico. Apriete los tornillos progresivamente alrededor de la tapa. repita este ultimo apriete dos o mas veces hasta que los tornillos se encuentren firmemente apretados contra la tapa del cilindro.

La necesidad de apretar el empaque cuidadosa y uniformemente, no puede ser ignorada. De no seguir el método de apriete correctamente, podría ocasionar que la presión en cada tornillo sea dispareja, y deformar el empaque dentro del cilindro, dando con esto una fuga potencial. Normalmente una apretado correcto se completa en aproximadamente 5 minutos. Para reducir la fricción, las cuerdas de los tornillos y la parte inferior de la cabeza de estos tornillos, deberá lubricarse con grafito.

7) Mueva la palanca de ventilación inferior a la posición "closed". Esto reduce la disipación de calor por la parte inferior de la autoclave. Esta puerta deberá permanecer cerrada, hasta que se inicie el proceso de enfriamiento, descrito en las siguientes paginas.

8) Coloque la tapadera de acero aislada en la parte superior de la Autoclave.

9) Verifique que la válvula de ventilación de aire, se encuentre abierta durante la parte temprana del calentamiento, para que pueda salir el aire frío del cilindro.

10) Coloque el Termopar (o un termómetro de mercurio en versiones sencillas), en el termoposo que se encuentra en la tapa del cilindro, junto a la válvula de seguridad.

3. 3. 3 Periodo de calentamiento de una hora:

1) Encienda el interruptor MAIN y registre la hora y la temperatura indicada en el display digital o el termómetro.

2) Encienda los elementos de calentamiento, encendiendo los interruptores Heater 1 y 2. El calentador esta separado en dos secciones, cada uno controlado por un interruptor. Las luces piloto colocadas debajo de cada interruptor, indican cual elemento esta operando.

3) Se evidenciara el incremento de temperatura en los primeros cinco minutos, después se acelerara indicando aproximadamente 93 °C después de 25 minutos, Durante este periodo el aire frío dentro del cilindro esta siendo forzado a salir por la válvula de ventilación de aire. Después de que el aire fue expulsado, un ligero vapor será visible por la válvula, cuando esto ocurra siga las siguientes operaciones:

a) Cierre la válvula firmemente a mano (No utilice ningún tipo de pinzas) Si la válvula presentase un ligero goteo, se debe al agua acumulada en el asiento de la válvula, esto normalmente puede ser eliminado abriendo y cerrando la válvula varias veces.

b) Remueva el termopar o termómetro del termoposo, así como la tapa de acero aislante. Apriete nuevamente los tornillos de manera gradual, repitiendo la operación tres o cuatro veces para asegurar un sello perfecto entre la tapa y el cilindro, esto debe hacerse, ya que con el calor, el empaque se habrá ablandado.

c) Coloque nuevamente la tapa aislante y el termopar o termómetro, y continúe con el registro de temperatura y presión a intervalos de 5 minutos o menos, como quiera.

4) Pronto, después de cerrar la válvula de aire, el indicador del manómetro, mostrara un rápido incremento de presión, primero lentamente y después un poco mas rápido por aproximadamente 45 minutos, tiempo en el cual el indicador de presión mostrara aproximadamente 160 PSIG. Durante este período la temperatura crecerá rápida y uniformemente, alcanzando 187°C aproximadamente a los 55 minutos. Cuando se logre esta temperatura, realice las siguientes operaciones:

a) Apague el interruptor del Heater #2, No apague el interruptor principal MAIN.

Este calentamiento del elemento inferior, le da a la autoclave el calor necesario para llevarla a 215°C sin sobrepasar mas de 15 ° C. en temperatura ni mas de 30-50 PSIG en presión de vapor. Aunque el control de temperatura corta la corriente a los 215° C. De lo contrario, la inercia de calor seria inevitable, dada la capacidad del aparato. Con el Interruptor B en posición apagado, solo uno de los elementos estaria operando y proporcionaría suficiente calor para llegar a los 215° C en los últimos 10 o 15 minutos del periodo de calentamiento.

b)Quite la tapa de acero aislante. y el termopar o el termómetro, y apriete por tercera vez los tornillos Allen, con mucho cuidado por la temperatura de la tapa del cilindro. Este ajuste final es necesario para la correcta operación de la autoclave, y previene fugas a través del empaque, por lo que se conserva la pequeña cantidad de agua, al fondo del cilindro.

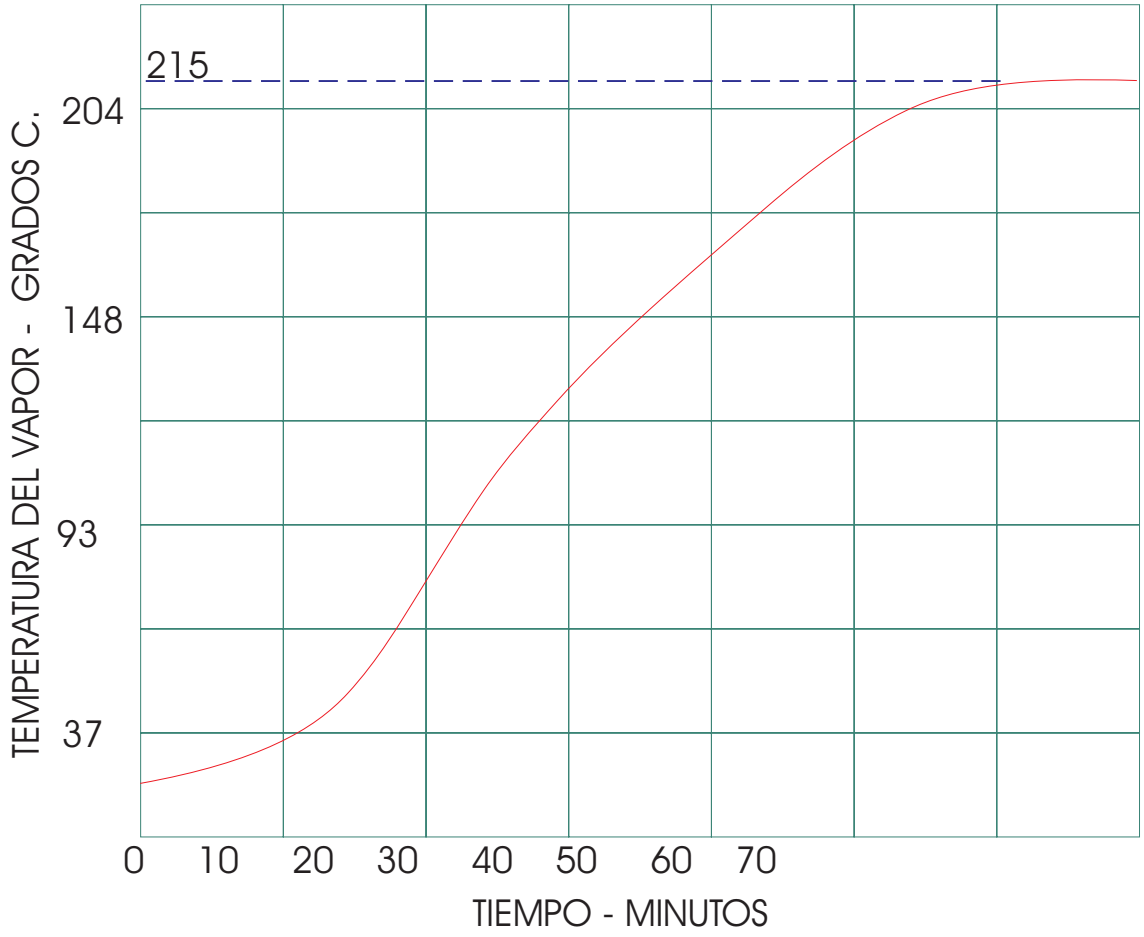


FIG # 2 Curva tipica de Temperatura - Tiempo.

c) Coloque nuevamente la tapa y el termopar o termómetro. Vea la figura #2 para una típica curva de tiempo temperatura.

3.3.4 Periodo con temperatura constante de tres horas : Durante este período, todos los interruptores, deberán estar encendidos y de esta forma la temperatura y presión son automáticamente mantenidas, por el sensible interruptor de presión y el control de temperatura, que cortaran y restablecerán la corriente a los elementos de manera automática. Cuando el sistema se encuentra en esta etapa, el consumo de corriente será entre el 40% y 50%.

3.3.5 Periodo de enfriamiento por una hora: Al final del periodo de tres horas de temperatura constante, proceda de la siguiente forma:

a) Apague los interruptores Heater 1 y Heater 2. (deberán estar en la posición OFF).

b) Remueva el termopar o termómetro, y la tapa de acero aislado, coloque nuevamente el termopar. (sin poner la tapa)

c) Mueva la palanca de la compuerta de ventilación inferior a la posición OPEN.

Esto incrementa la cantidad de aire frío que entra alrededor del cilindro, por la parte inferior de la autoclave, y permite que el aire caliente salga por el espacio anular en la parte superior del cilindro. La circulación de aire frío alrededor de las paredes del cilindro, por decremento natural, facilitan un rápido y uniforme enfriamiento.

Bajo estas condiciones el manómetro de presión, bajara a cerca de 20 PSIG en una hora, al final de este periodo, realice lo siguiente::

d) Abra la válvula de ventilación de aire, para nivelar la presión del cilindro a presión atmosférica.

e) Después de que se elimine el exceso de presión, remueva el termopar, y los tornillos de la tapa del cilindro, así como la tapa.

f) Remueva el empaque de la ceja del cilindro y remueva cualquier residuo de empaque adherido al cilindro o tapa. El empaque es fácilmente removido cuando es enfriado con un paño húmedo.

3.3.6. Enfriamiento de especímenes: Después de abrir el cilindro, enfrié las barras de la siguiente forma:

a) Deje por 15 minutos el cilindro abierto.

b) Saque los especímenes del cilindro y déjelos en el porta especímenes para que les circule aire fresco por aproximadamente 15 minutos mas.

c) Sumerja las barras en agua, la cual deberá haber sido precalentada a la temperatura de las barras aproximadamente 65 °C. Permita a las barras enfriarse hasta 26°C, lo cual demorara aproximadamente 30 minutos, saque las barras del porta barras y seque sus superficies, peselas y midalas.

Tan pronto como las barras sean removidas de la autoclave, el agua remanente al fondo del cilindro, deberá ser retirada con un trapo seco y limpio, limpiando perfectamente el interior del cilindro para reducir incrustaciones y la corrosión.

3. 4 Mantenimiento.

3.4.1 Válvula de seguridad: Es altamente recomendado que la válvula de seguridad, al menos una vez al año, sea reemplazándola por una nueva, y la anterior se envié a fabrica para su limpieza, ajuste y calibración. Esta válvula al regresar de servicio, se considera una válvula nueva de repuesto.

Los asientos de la válvula han sido específicamente calibrados a un trabajo normal de 295 PSIG, lo que es 55 PSIG abajo de las 350 PSIG en las que se calibra para abrir. Sin embargo es probable, que una válvula tenga un goteo, o fuga. Esto se debe a lo sensible de su transporte, que puede ocasionar descalibración.

3.4.2. Luces piloto: Estas luces pueden ser fácilmente reemplazadas, abriendo la compuerta del gabinete de control, desconectando el par de cables (no importa el orden, ya que es CA) y destornillando la luz completamente, Se recomienda utilice refacción original H-20250.

3.4.3 Elementos de Calentamiento: Se recomienda que los cambios de elementos los realice solo personal capacitado. Consulte a su proveedor.

4. Válvula de Seguridad.

4.1 Instalación.

Esta válvula de seguridad es un dispositivo de precisión, ha sido cuidadosamente probada. Cualquier abuso en su instalación o transporte, podría ocasionar fugas o descalibración y eliminación de su garantía.

1.- Aplique una pequeña cantidad de sello teflón a la cuerda macho de la válvula solamente.

2.- Aprietela en la tapa del cilindro a mano.

3.- Apriete no más de una vuelta extra, con una llave o creciente. SOLAMENTE EN LA PARTE HEXAGONAL, NO DEL CUERPO DE LA VÁLVULA.

4.- Si utiliza tuberías de descarga, no deberán estar colgadas de la válvula, instálelas y deles apoyo independiente.

ADVERTENCIA

ESTE DISPOSITIVO DE SEGURIDAD, DEBERÁ SER INSTALADO CORRECTAMENTE, E INSPECCIONADO REGULARMENTE PARA ASEGURAR UNA OPERACIÓN SATISFACTORIA Y CONTINUA. DE NO SEGUIRSE ESTA INDICACIÓN, PODRÍA OCASIONAR SERIAS FALLAS O LAMENTABLES HERIDAS AL PERSONAL.

IMPORTANTE.

1.- NO ATORNILLE ESTA VÁLVULA EN ACOPLAMIENTOS CON ROSCA DAÑADA O SUCIA.

2.- NO TAPE NI OBSTRUYA LAS ABERTURAS DE DRENAJE.

3.- LA VÁLVULA DEBERÁ SER INSTALADA CONFORME A LOS REQUERIMIENTOS DE CÓDIGO ASME.

4.- APLIQUE SELLO TEFLÓN SOLO EN LAS ROSCAS MACHO.

5.- SOLO UTILICE VÁLVULAS DE REPUESTO D&J O HUMBOLDT.

5. Medidas de Seguridad.

Las autoclaves Dhuerbank & Jhanss, utilizan cilindro de alta presión meticulosamente probados, y cuentan con elementos de protección, que en conjunto garantizan la seguridad.

En caso de presentar una falla el interruptor de presión, se corregiría con el control de temperatura, es muy poco probable que fallen ambos (siempre y cuando el mantenimiento preventivo exista), pero en el caso de fallar, cuenta con una válvula de seguridad y disco de ruptura (opcional), que eliminan un incremento de presión en el núcleo arriba de 420 PSIG.
De cualquier forma se recomienda atender las siguientes precauciones.

1.- NOTA: ES MUY IMPORTANTE QUE AL OPERAR ESTE EQUIPO, EL PERSONAL UTILICE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA ALTA TEMPERATURA, ASÍ COMO LAS HERRAMIENTAS CORRECTAS, PARA EVITAR QUEMADURAS.

2.- NUNCA ABRIR LA VÁLVULA DE VENTILACIÓN DE AIRE, CUANDO EL EQUIPO TENGA MAS DE 20 PSIG.

3.- NO MOVER EL EQUIPO MIENTRAS SE ENCUENTRE EN OPERACIÓN.

4.- NO TOQUE SIN PROTECCIÓN LA TAPA DE LA AUTOCLAVE CUANDO ESTE EN OPERACIÓN.

5.- **JAMAS SE COLOQUE FRENTE A LA SALIDA DE LA VÁLVULA DE SEGURIDAD MIENTRAS ESTE EN OPERACIÓN LA AUTOCLAVE.**

6.- SOLO DEBERÁN REALIZAR AJUSTES O REPARACIONES PERSONAL CALIFICADO.

7.- REALICE EL MANTENIMIENTO TOTAL A LA VÁLVULA DE SEGURIDAD AL MENOS UNA VEZ AL AÑO.

6. ACCESORIOS Y PARTES DE REEMPLAZO.

Descripción	*Numero de Parte.*
Autoclave de cemento 110V 60Hz.	*H-3240DJ-1,H-3240DJ-2,H-3240DJ-3*
Autoclave de cemento 220V 50Hz.	*H-3240DJ-1.5F,H-3240DJ-1.5F,H-3240DJ-1.5F*
Válvula de ventilación de aire.	*H-3240.2*
Válvula de Seguridad.	*H-3240.3*
Válvula de Seguridad con Disco.	*H-3240.3K*
Manómetros de Presión.	*H-3240.4*
Controlador de Temperatura Digital	*H-35Z5D1*
Controlador de presión.	*H-3240.5*
Juego de Tornillos Allen de alto calibre, 16 por Juego.	*H-3240.6*
Relay 60Hz.	*H-3240.7*
Empaques de Grafito Paquete de 100.	*H-3242*
Sostenedor de 16 Barras.	*H-3243A*
Sostenedor de 8 Barras.	*H-3243B*
Elementos Calentadores dos en un ensamble.	*H-3244*
Elementos de Calentamiento dos separadas.	*H-3245*
Elemento de Calentamiento una pieza.	*H-3246*
Luces pilotos.	*H-P20250*
Termómetro, 20 a 580 °F.	*H-2600.2F*
Termómetro, -5 a 300 °C	*H-2610.2C*
Transductor de Temperatura para el H-35Z5D1	*H-35Z5D1T*
Monteros de especímenes (Studs).	*H-3260*
Comparador de Barras Analogo.	*H-3250*
Comparador de Barras Digital.	*H-3250D*
Permeabilimetro Blaine.	*H-3810*

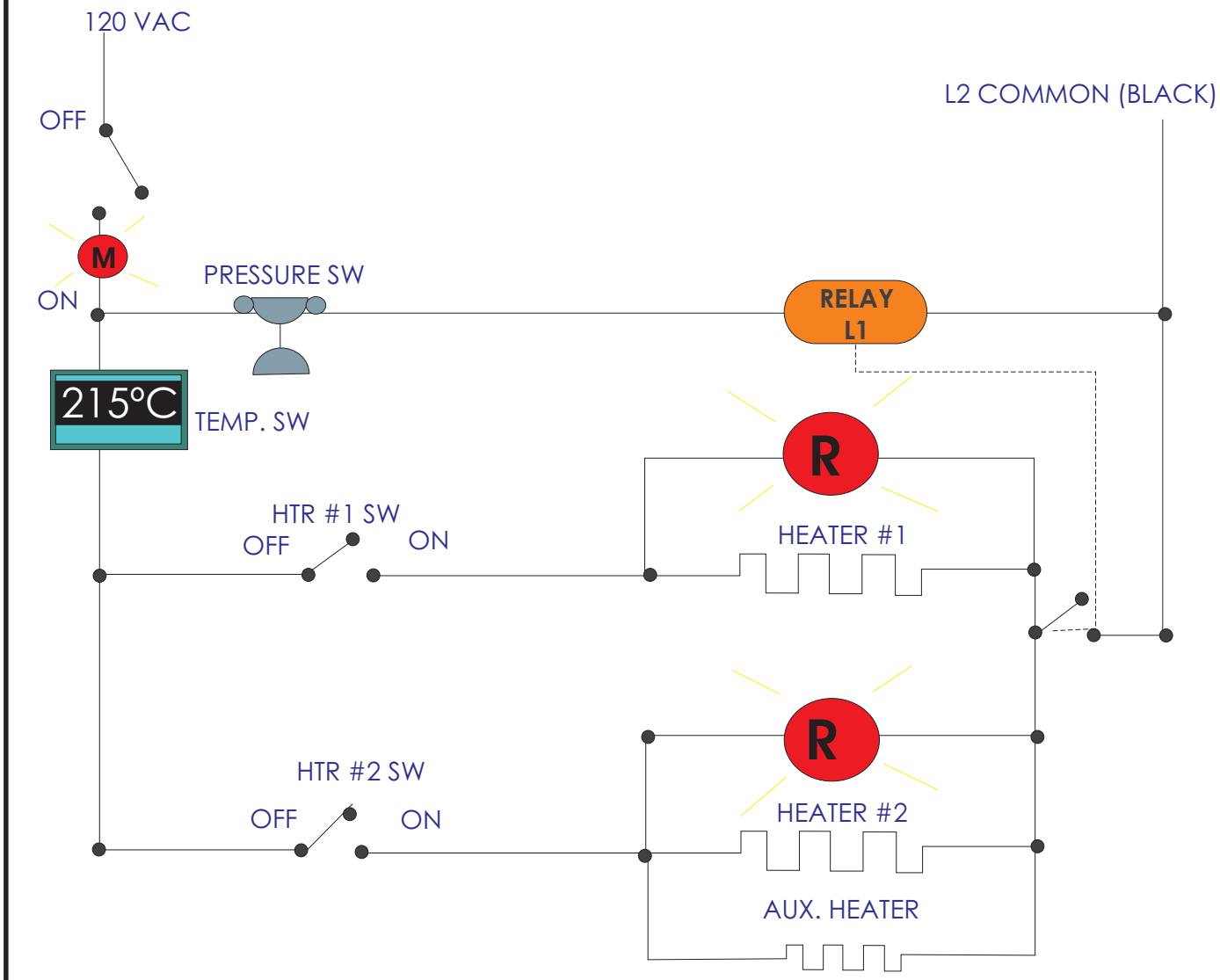
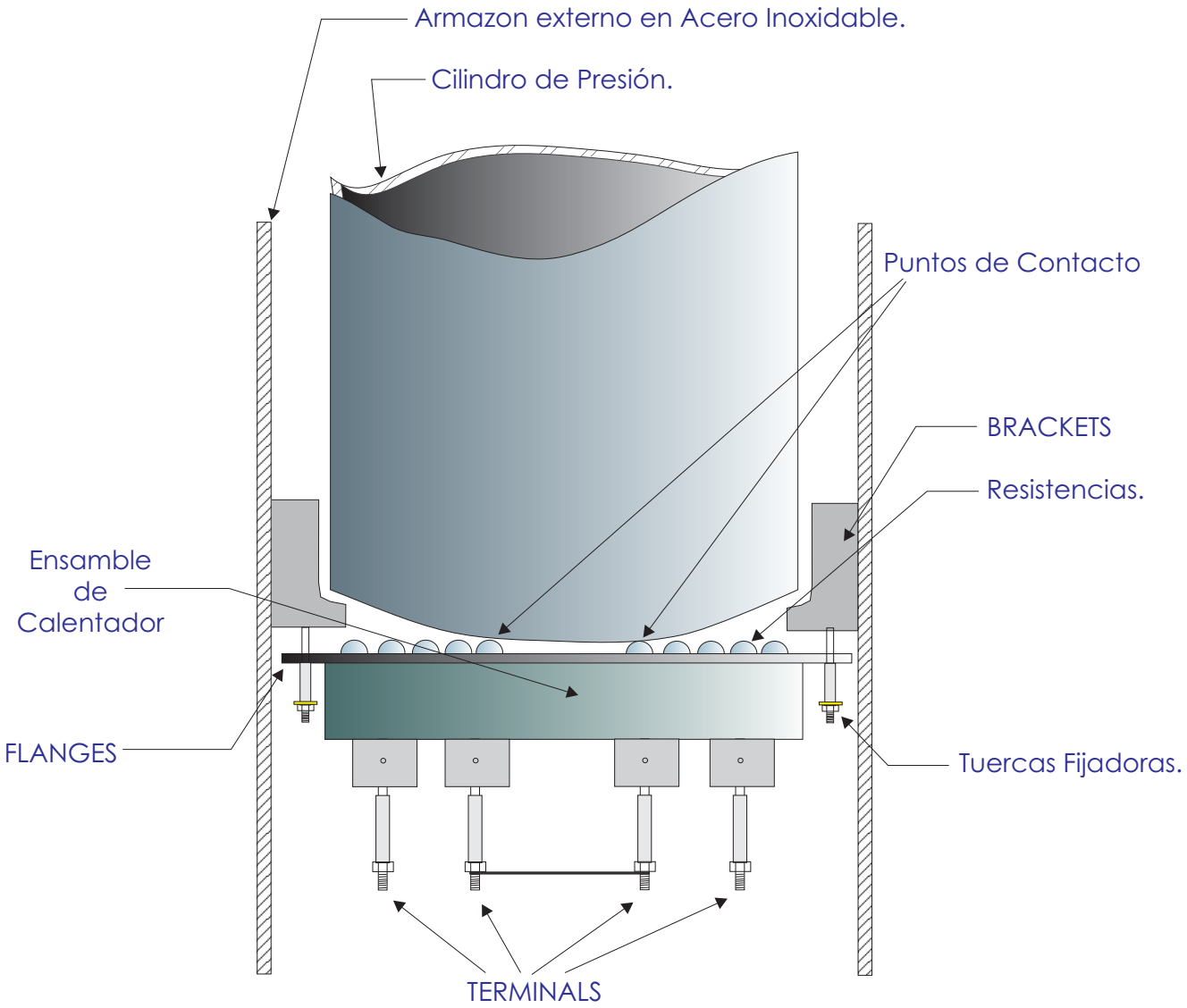


Fig # 4
Diagrama del Control de la Autoclave.



CILINDRO DE PRESION Y ENSAMBLE DE CALENTADORES VISTA CON CORTE PARCIAL.

Autoclave de cemento Dhuerbank & Jhanss.